PART2　適応免疫

目標
・適応免疫（獲得免疫）のおおまかな流れを理解する。
・体液性免疫と細胞性免疫の違いを理解する。

Chapter1　適応免疫の前提

●適応免疫に関わるリンパ球

（　　　　　　）：骨髄で成熟し，体液性免疫に関わる。

（　　　　　　）：胸腺で成熟し，適応免疫全体に関わる。

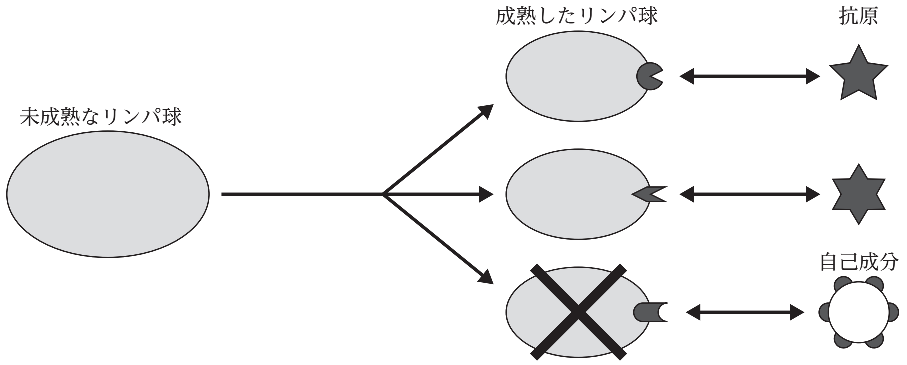
（　　　　　　）T 細胞…樹状細胞やマクロファージからの抗原提示を受け，特定の抗原に反応する他のリンパ球を活性化する。

（　　　　　　）T 細胞…細胞性免疫の主体となるリンパ球であり，樹状細胞からの抗原提示を受けて活性化し，感染細胞などに作用し，直接破壊する。

●免疫寛容

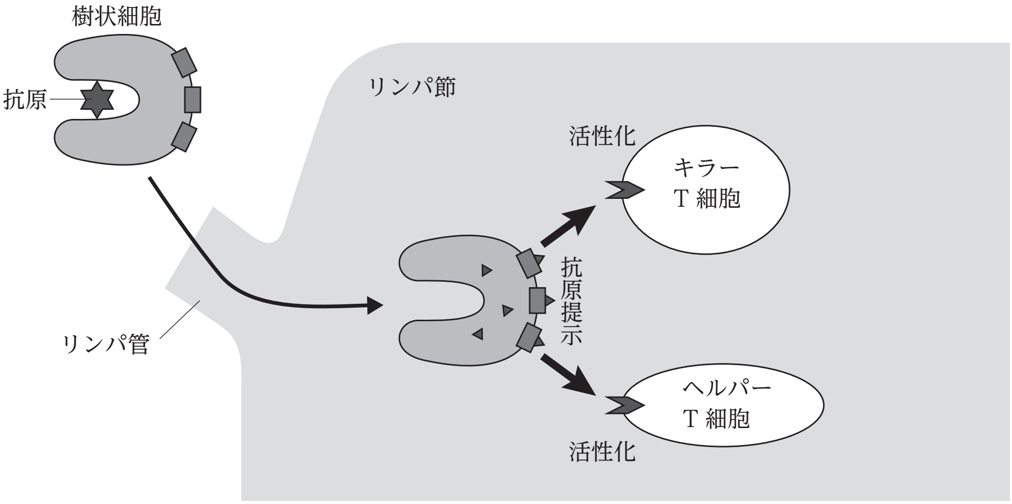
リンパ球の免疫反応の対象となる異物を（　　　　）という。B 細胞や T 細胞が成熟する過程で多様化が起こり，細胞ごとに異なる抗原に対応するようになる。それぞれの細胞は 1 種類の抗原にしか反応しないが，さまざまなタイプの B 細胞，T 細胞が存在することで，多様な抗原に対応できるようになる。

多様化の過程で，自分自身の成分を抗原として認識する B 細胞や T 細胞も出現するが，これらの細胞を死滅させたりはたらきを抑制することで，自分自身に対して免疫反応が起こらないようにしている。この状態を（　　　　　　）という。



Chapter2　抗原提示

　適応免疫は，樹状細胞が抗原を認識することから始まる。体内にウイルスなどの異物が侵入すると，（　　　　　　　）の食作用によって細胞内に取り込まれ，さらに樹状細胞は異物を分解した断片を細胞表面に提示する。これを（　　　　　　　）といい，リンパ節などで行われる。リンパ節では，提示された異物を抗原として認識する T 細胞が活性化され，適応免疫が開始される。また，抗原提示は，マクロファージや B 細胞もおこなう。



Chapter3　体液性免疫

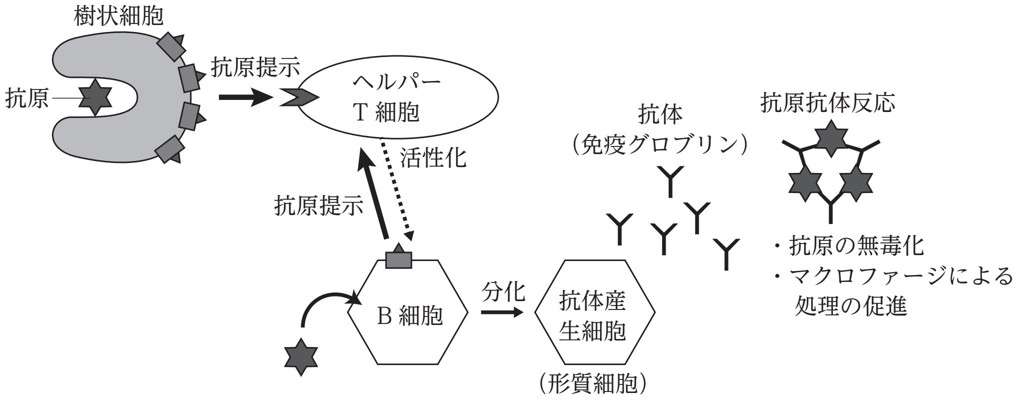
●体液性免疫

・樹状細胞からの抗原提示を受けたヘルパー T 細胞は，リンパ節において，自身が認識するものと同じ抗原を提示する B 細胞を活性化する。

・活性化した B 細胞は増殖し，（　　　　　　　　）細胞（形質細胞）へと分化する。

・抗体産生細胞は免疫（　　　　　　　　　）からできた抗体を体液中に分泌する。

・抗体が体液中の抗原と特異的に結合する（　　　　　　　　）反応がおき，抗体は抗原を不活性化する。



Chapter4　細胞性免疫

●細胞性免疫

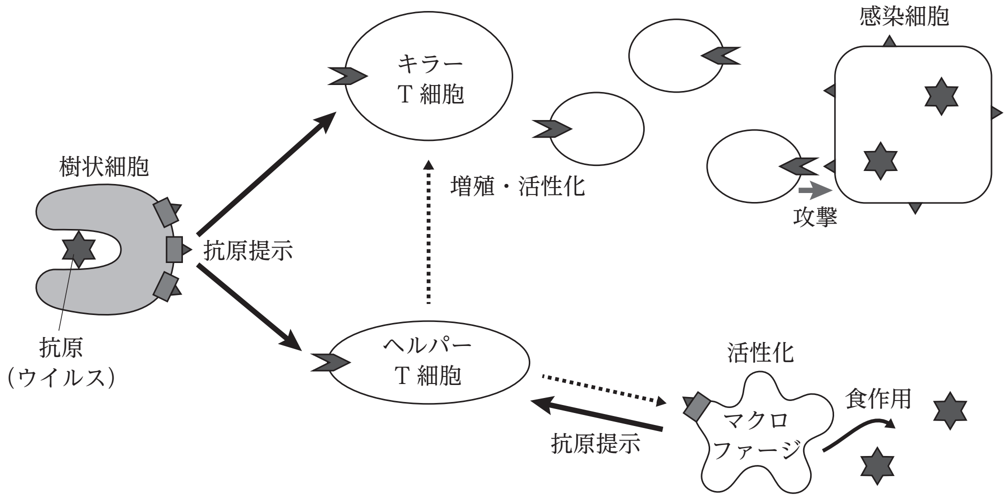
・樹状細胞からの抗原提示を受けたキラーT細胞は，ウイルスなどが存在する感染部位に移動する。

・ウイルスなどに感染した細胞は，病原体の一部を細胞の表面に提示している。

・キラーT細胞は，自身が認識する抗原を提示する感染細胞を特異的に破壊する。

・樹状細胞からの抗原提示を受けたヘルパーT細胞の一部も感染部位に移動し，マクロファージやNK細胞，キラーT細胞を活性化し，これらの細胞の免疫反応によって病原体が排除される。

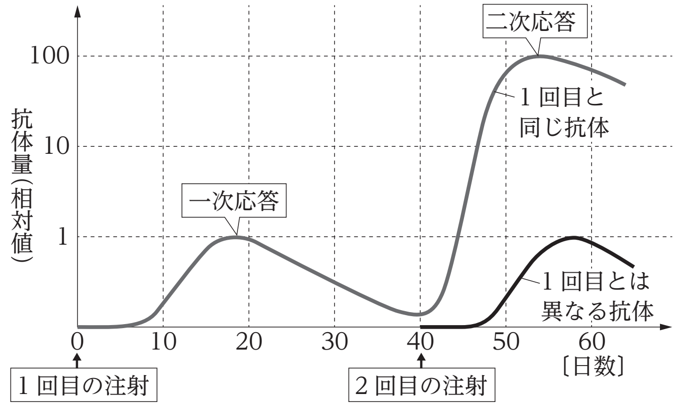
・臓器移植の際におこる（　　　　　　　　）も，細胞性免疫のしくみによる。



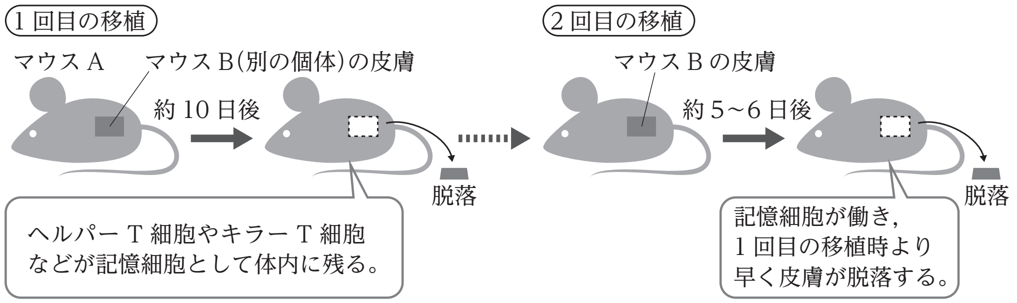
Chapter5　免疫記憶

●免疫記憶

抗原が侵入した際に活性化したT細胞やB細胞の一部が（　　　　）細胞として体内に長く残り，以降の抗原侵入の際，速やかに増殖し，強い免疫応答を示す（　　　　）応答がおきる。このしくみは免疫記憶とよばれ，体液性免疫でも細胞性免疫でも起こる。



2回目の抗原注射の場合，抗体が速やかに大量に産生される。抗原の種類が異なれば，一次応答となる。



異なる系統間の移植では，移植片は脱落する（拒絶反応）。2回目だと，脱落までの時間が短くなる。

まとめ

・適応免疫は，樹状細胞による抗原提示から始まる。
・適応免疫には，抗体による体液性免疫とキラーT細胞による細胞性免疫がある。

Chapter6　演習問題

問　文中の空欄（　ア　）～（　キ　）に当てはまる最も適切な語句を答えよ。

抗原が体内に侵入すると適応免疫の機構がはたらいて，抗体とよばれるタンパク質がつくられる。抗体は（　ア　）とよばれるタンパク質を主成分としている。抗体は抗原と結合し，複合体を形成する。この反応を（　イ　）という。

抗体は免疫にかかわる細胞のうち(　ウ　)細胞からつくられる。そこに至る過程として，まず，抗原が体内に侵入して（　エ　）細胞に食べられると，抗原の情報が（　オ　）細胞に伝えられる。（　オ　）細胞の刺激により B 細胞は（　ウ　）細胞に分化する。（　ウ　）細胞は抗原特異的な抗体を大量につくる。B 細胞と（　オ　）細胞の一部は（　カ　）細胞として体内にのこり，再び同一抗原が侵入したときに備えている。二回目の抗原の侵入の際に起こる強い免疫反応を（　キ　）という。

第 4 講　PART2　確認問題

問 1　適応免疫は，細胞性免疫と体液性免疫に大別することができる。細胞性免疫は，抗原を取り込んだ（　ア　）が抗原提示することで発動する。これにより活性化した（　イ　）は，自身が認識する抗原に感染した細胞を特異的に破壊する。

(1)　文中の（　ア　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　ヘルパー T 細胞　②　キラー T 細胞
③　樹状細胞　④　NK 細胞

(2)　文中の（　イ　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　ヘルパー T 細胞　②　キラー T 細胞
③　B 細胞　④　マクロファージ

(3)　下線部について，（　ア　）による抗原提示の相手として**誤っているもの**を，次の①～③のうちから一つ選べ。

①　ヘルパー T 細胞　②　キラー T 細胞　③　NK 細胞

問 2　A 系統のマウスに B 系統のマウスの皮膚を移植したところ，10 日後に移植片は脱落した。1 か月後，再び同様の移植実験をしたところ，（　X　）した。

(1)　文中の（　X　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　生着　②　5 日後に脱落
③　10 日後に脱落　④　20 日後に脱落

(2)　下線部について，この結果に関連のある語句として正しいものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　免疫記憶　　②　免疫寛容　　③　抗原抗体反応　　④　食作用

第４講　免疫

PART1　自然免疫

問　⑴ ②

⑵ 樹状細胞

⑶ ③

⑷ ①

PART2　適応免疫

問　㈠ 免疫グロブリン　㈡ 抗原抗体反応　㈢ 抗体産生　㈣ 樹状

㈤ ヘルパーＴ　㈥ 記憶　㈦ 二次応答

PART3　免疫と病気

問１　③

問２　①

第 4 講　PART2　確認問題

問 1

(1)　③

解説：
適応免疫において，抗原提示を担うのは樹状細胞である。

(2)　②

解説：
細胞性免疫においてキラー T 細胞は，病原体に感染した細胞を直接攻撃する。

(3)　③

解説：
樹状細胞が得た抗原の情報は，ヘルパー T 細胞やキラー T 細胞に提示される。

問 2

(1)　②

解説：
1 回目の移植で，記憶細胞が体内に残るので，2 回目の移植では免疫反応が 1 回目より速やかに起こる。

(2)　①

解説：
体内に抗原が侵入すると，T 細胞や B 細胞の一部が活性化して記憶細胞となり体内に残る。再び同じ抗原が体内に入ると，記憶細胞がすぐに増殖し，強い免疫反応が速やかに起こる。このしくみを免疫記憶という。